

CARACTERIZAÇÃO DOS ESTÁGIOS DE SUCESSÃO ECOLÓGICA SECUNDÁRIA DA MATA ATLÂNTICA NO MÉDIO VALE DO RIO PARAÍBA DO SUL FLUMINENSE

Viviane Vidal da SILVA¹
Antonia Maria Martins FERREIRA²

Resumo

Na região do Médio Vale do Paraíba do Sul, no Estado do Rio de Janeiro, as diferentes atividades econômicas desenvolvidas desde o século XIX, baseada na intensa exploração do solo, produziram uma nova paisagem onde a Floresta Estacional Semidecidual foi reduzida a fragmentos isolados em diferentes estágios de sucessão ecológica. Este trabalho visa mapear e caracterizar os diferentes estágios da sucessão ecológica secundária da Mata Atlântica nos municípios de Barra do Piraí, Barra Mansa, Piraí, Pinheiral, Porto Real, Quatis e Volta Redonda, por meio da interpretação visual da imagem de satélite SPOT 3/1998, utilizando o *software* MGE *Advanced Image e Microstation*. A cobertura vegetal encontra-se bastante fragmentada, inserida em matriz de pastagens, onde predomina o Estágio Médio da Sucessão Ecológica. Os fragmentos vegetais em estágio climax representam 0,51% da área de estudo e estão localizados em porções mais elevadas do relevo.

Palavras-Chave: Mata Atlântica; Mapeamento; Sensoriamento Remoto; SIG.

Abstract

Secondary ecological succession stages characterization of the Atlantic Forest in the Médio Vale do Paraíba do Sul Fluminense

The different economic activities developed since the XIX century in the area of Médio Vale do Paraíba do Sul, Rio de Janeiro State, were based on the intensive exploration of land. These activities brought a new landscape pattern feature where the Seasonal Semidecidual original Forest was reduced to isolated fragments in different ecological succession stages. This work aims to map and to characterize the different secondary ecological succession stages of the Atlantic Forest in the Barra do Piraí, Barra Mansa, Piraí, Pinheiral, Porto Real, Quatis e Volta Redonda city, through visual interpretation of the SPOT/3-1998 satellite image, using the software MGE *Advanced Image e Microstation*. Vegetation Cover are fragmented, inserted in the pasture matrix, where it predominates the Intermediate Ecological Succession Stage. Fragments in the climax stage add up 0,51% of the study area and are localised in higher relief.

Key words: Atlantic Forest; Mapping; Remote Sensing; GIS.

¹ Mestre em Ciência Ambiental pela Universidade Federal Fluminense e Pesquisadora do Núcleo de Gestão Territorial e Análise Ambiental do Departamento de Geologia Aplicada da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. E-mail: vividal@uerj.br

² Professora do Departamento de Geologia Aplicada da Universidade do Estado do Rio de Janeiro e Pesquisadora Titular do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

INTRODUÇÃO

A intensa transformação do espaço geográfico promovido pelas sociedades humanas altera a estrutura, a composição e o funcionamento dos ecossistemas. Como consequência imediata dessa transformação, tem-se um acelerado processo de fragmentação das formações vegetais, gerando variadas fisionomias estruturais, composições florísticas e funcionalidade, que se refletem na redução ou perda da biodiversidade, na degradação e erosão dos solos e na ruptura do regime hidrológico, comprometendo a sustentabilidade ambiental das regiões (DINIZ; FURLAN, 1998).

Dentre os ecossistemas brasileiros a Mata Atlântica é a que mais sofreu e vem sofrendo intensos e persistentes processos de degradação, fazendo parte das regiões identificadas mundialmente como *HOTSPOT* - áreas de maior índice de diversidade, altas taxas de endemismo e ao mesmo tempo maior pressão antrópica, ocupando por isso, posição prioritária nos esforços para sua conservação (MITTERMEIER et al. 1998).

Originalmente a Mata Atlântica constituía um complexo de tipos florestais que se desenvolvia ao longo da costa do Brasil, correspondendo a cerca de 15% do território brasileiro (FUNDAÇÃO..., 2001). Hoje, nessas áreas, se encontram os maiores centros industriais e agrícolas, além de ser a região mais densamente povoada do país (MITTERMEIER et al., 1992). Em consequência, restam apenas 5% do total da área original.

No Estado do Rio de Janeiro, a Mata Atlântica cobria, originalmente, 98% do território fluminense. Hoje, estima-se que cerca de 16% da sua superfície original esteja coberta por florestas. A degradação da floresta neste Estado se fez não só pela exploração de produtos florestais, mas principalmente, para ceder espaço à expansão das fronteiras rurais e urbanas (FUNDAÇÃO..., 2001).

Assim, os remanescentes florestais constituem os últimos depositários da biodiversidade e da conservação de elementos da paisagem, podendo ser considerados elementos-chave no planejamento e na conservação ambiental (MARTINS et al. 1998).

Em sendo assim, urge o desenvolvimento de estudos voltados ao mapeamento dos remanescentes, segundo critérios fisionômicos de sucessão ecológica secundária objetivando diagnosticar a distribuição espacial dos remanescentes florestais, bem como determinar o tipo de matriz onde estão inseridos visando a conservação e recuperação do ecossistema de Mata Atlântica.

Neste contexto a contribuição da legislação ambiental, por meio das resoluções do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) é de grande importância, na medida em que definem os estágios de sucessão secundária e seus critérios de identificação.

Por outro lado, o Sensoriamento Remoto se constitui num ferramental avançado e adequado ao mapeamento da cobertura vegetal e diferenciação dos estágios de sucessão ecológica, na medida em que é possível detectar as variações fisionômicas-estruturais que influenciam na reflectância e, conseqüentemente, nos padrões apresentados por esses objetos nas imagens orbitais. Enquanto o Sistema de Informação Geográfica permite a obtenção de respostas que requerem capacidade de análise e integração mais avançadas.

Dessa forma, o objetivo deste estudo foi o mapeamento e caracterização dos diferentes estágios de sucessão ecológica da cobertura vegetal remanescente, através de suas características fisionômico-estruturais e do tipo de matriz em que estão inseridos, com o uso de técnicas de geoprocessamento.

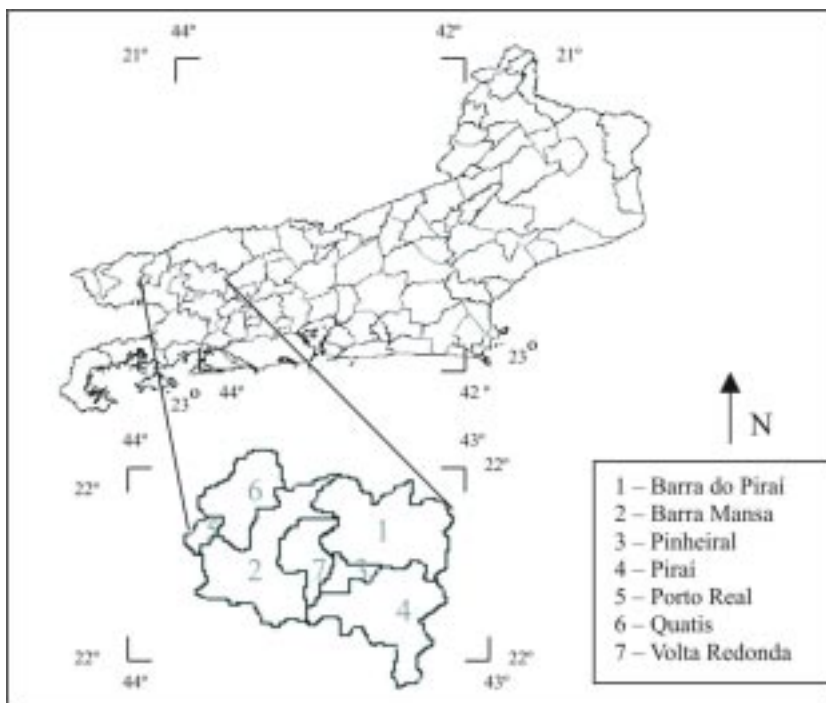
ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo abrange os municípios de Barra do Pirai, Barra Mansa, Pinheiral, Pirai, Porto Real, Quatis e Volta Redonda, totalizando 2.225,33 Km² (Figura 1), parte integrante da chamada região administrativa do Médio Vale do Paraíba do Sul, no Estado do Rio de Janeiro. Estão localizados a Sudoeste do Estado do Rio de Janeiro, entre as latitudes 22°13'18" e 22°48'52"S e as longitudes 44°22'51" e 43°44'49"W, inseridos na depressão do Médio Vale do Paraíba do Sul, domínio do Planalto Sudeste do Brasil entre as Serras da Mantiqueira e Serra do Mar (MOREIRA; CAMELIER, 1977), e tendo como principal via de acesso a Rodovia Presidente Dutra ou BR 116.

A condição climática regional é caracterizada como tipicamente tropical de altitude (Cwa, segundo a classificação de Köppen), com verões chuvosos e invernos secos e pluviosidade média anual em torno de 1.500 mm.

Fisiograficamente a área é caracterizada por três grandes compartimentos de relevo: uma unidade morfológica formada por uma sucessão de cristas gnáissicas separadas por vales profundos, representando um nível mais dissecado do relevo, que se apresenta muitas vezes escarpados e que corresponde às unidades geológicas mais antigas (rochas pré-cambrianas); com maior expressão aparecem os "mares de morros", caracterizados por colinas suaves, apresentando uma dinâmica de evolução geomorfológica particular que evidencia a complexidade das transformações ambientais ocorridas durante o período Quaternário; por fim, o assoalho dos vales onde estão instalados os canais de drenagem principais (GUERRA; BOTELHO, 1998; FERREIRA et al., 2000a).

Figura 1 - Localização da Área de Estudo



O processo de ocupação da região está vinculado ao ciclo cafeeiro, no século XIX, que operou grandes transformações na paisagem e que representou um marco econômico para esses municípios. Atualmente a área de estudo possui 565.743 habitantes, com taxa média de urbanização da ordem de 96,95%, e uma densidade demográfica de 254,2 hab/Km².

Apesar da tendência da Bacia do Rio Paraíba do Sul para o desenvolvimento agropecuário, atualmente, a atividade industrial na região é bastante significativa. A facilidade de escoamento da produção, como os meios de transporte acessíveis (rodoviário e ferroviário), o grande mercado consumidor, influenciado pelas capitais São Paulo, Rio de Janeiro e Belo Horizonte, são fatores que contribuíram para o desenvolvimento industrial na região (COSTA, apud BIZERRIL et al. 1998).

METODOLOGIA

Dentre as diversas classificações existentes sobre a Mata Atlântica foi utilizada, nesta pesquisa, aquela apresentada por Veloso; Góes-Filho (1982), baseada em critérios fisionômico-ecológicos representada na área de estudo pela Floresta Estacional Semidecidual. Este conceito ecológico de floresta estacional semidecidual está condicionado ao clima de duas estações, uma chuvosa e outra seca, que condicionam uma estacionalidade foliar dos elementos arbóreos dominantes, os quais têm adaptações fisiológicas à deficiência hídrica ou à baixa temperatura, durante certo tempo. Foram adotados, ainda, os critérios constantes da resolução nº6 de 04/05/94 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (BRASIL, 1994) que reconhece e estabelece para a região, com fins de preservação, as fitofisionomias da Floresta Estacional Semidecidual (FL), como formação clímax, e seus Estágios de Sucessão Ecológica Secundária Inicial (E1), Médio (E2) e Avançado (E3). Além desses estágios foram identificados Reflorestamento (Re), Uso Rural (US) e Área Urbana (Au).

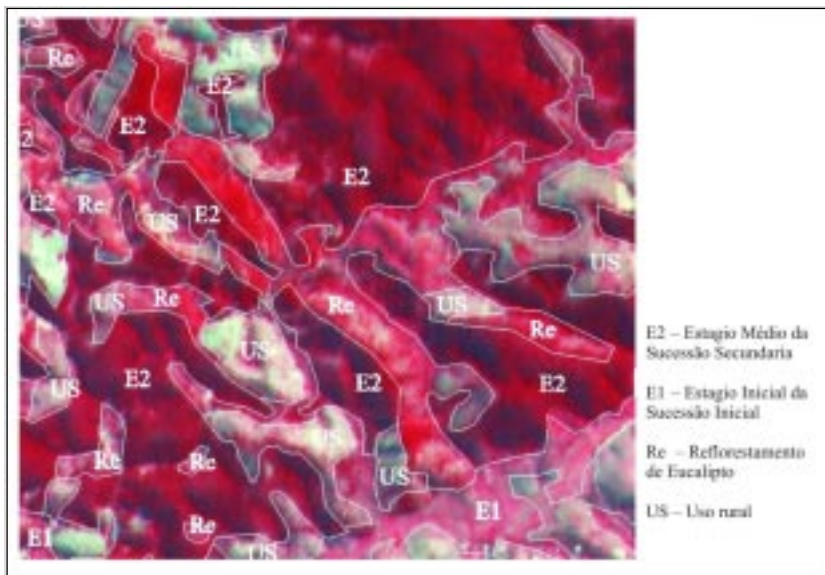
Para a execução do mapeamento utilizou-se as cenas 721/395 e 720/395 adquiridas em 29/07/98 e 19/08/98, respectivamente, do satélite SPOT/3 do ano de 1998. Na preparação das imagens foi realizada a fusão das imagens pancromáticas (PAN) com as imagens multiespectrais (XS - coloridas) visando obter uma composição colorida com resolução espectral da XS e resolução espacial da PAN de 15 metros, através da técnica de transformação RGB/IHS com posterior mosaico das duas cenas.

Os estágios de sucessão ecológica secundária foram classificados por meio de interpretação visual do mosaico da imagem em composição colorida falsa-cor das bandas 3(Red), 2(Green) e 1(Blue), em escala 1:50 000.

A interpretação visual consiste na aquisição de informações sobre um dado alvo da superfície terrestre, através da análise de sua resposta em diferentes bandas (canais) individuais ou combinados sob a forma de composição colorida (PEREIRA et al., 1989; ALMEIDA et al. 1990). É mais precisa que a análise digital não supervisionada já que, em seus processos, exploram outros atributos da imagem denominados elementos de reconhecimento, como forma, textura e tonalidade etc., além dos dados espectrais somente utilizados na interpretação digital (NOVO, 1989; GONG et al. 1990 apud CENTENO; HAERTEL, 1993).

Esses elementos de reconhecimento são característicos das imagens, independentes de sua resolução e escala e permitem uma melhor extração das informações sobre a superfície (NOVO 1989). Neste trabalho foram utilizados a cor, tonalidade, padrão e textura que permitiram distinguir os diferentes estágios da cobertura vegetal, além de tipologias de uso da terra (Figura 2).

Figura 2 - Recorte da imagem de satélite SPOT -3, município de Volta Redonda, mostrando a diferença de cor, textura e tonalidade, utilizada durante a interpretação visual



A cor foi um importante elemento na identificação de objetos diferentes uma vez que cada objeto reflete, emite e transmite diferentes quantidades e comprimentos de onda de energia, que são gravadas como variações tonais em uma imagem policromática. Desta forma foi possível distinguir a cobertura vegetal que apresenta, para a composição colorida utilizada, a cor vermelha, enquanto que para as áreas urbanas estas se demonstram na cor azul.

A tonalidade serviu como um fator de diferenciação para os estágios de sucessão ecológica secundária e a floresta estacional semidecidual, uma vez que os tons de vermelho claro indicam estágio inicial e vermelho-escuro a marrom para o estágio avançado e floresta. No caso de objetos de dimensões pequenas a textura também serviu para identificação desses estágios, oferecendo uma textura mais rugosa para os estágios de regeneração mais tardios.

Os elementos padrão, textura e tonalidade permitiram distinguir os plantios de eucalipto e uso da terra por cultivos daquelas da cobertura vegetal de Mata Atlântica. As áreas reflorestadas e as áreas de cultivo por possuírem uma cobertura de solo homogênea, em geral, apresentam textura lisa e padrão regular de aspecto retilíneo, ao contrário de áreas florestais naturais que possuem textura rugosa e padrão irregular.

Os trabalhos de campo foram realizados nos meses de março/98 a agosto/99, para a verificação e reconhecimento dos diferentes estágios de sucessão, a partir de critério visual, e o seu georreferenciamento com o uso de GPS. Da amostra aleatória de 200 pontos de controle, foram georreferenciados 105 pontos; os demais foram inviabilizados pela falta de acesso.

Os estágios de sucessão ecológica foram reconhecidos no campo através do critério visual como: fisionomia arbustivo/arbórea, cobertura fechada, presença ou

ausência de cipós e dominância de uma mesma espécie, caracterizando o Estágio Médio; fisionomia herbácea/arbustiva, cobertura aberta ou fechada, serapilheira, quando existente, formada por uma fina camada e espécies pioneiras como *Vernonia polyanthes* (assa-peixe) *Cecropia* sp. (embaúba) que separa o estágio Inicial dos demais; e a fisionomia arbórea, cobertura fechada formando um dossel relativamente uniforme no porte, podendo apresentar árvores emergentes que caracterizam a vegetação clímax (a Floresta Estacional Semidecidual).

Para a vetorização dos polígonos foram utilizados os *softwares* MGE- Intergraph, módulo MAI (Modular Advance Image) e o MICROSTATION (que representa o CAD do sistema). Após a vetorização, seguiu-se a etapa de edição para a correção dos dados, através do módulo MGE MAPPER. Esta etapa possibilitou a implementação da Categoria de Informação Vegetação (ou Plano de Informação) no Banco de Dados do sistema de informações geográficas, cujas feições gráficas foram implementadas na representação vetorial, através do elemento polígono e ponto e gerando como produto final de saída a Carta de Cobertura Vegetal.

RESULTADOS

A cobertura vegetal se distribui de forma irregular pela área de estudo encontrando-se atualmente bastante fragmentada, em manchas descontínuas com variadas extensões, formas e englobando os estágios de sucessão secundária inicial (E1), médio (E2) e avançado (E3) e, a formação clímax (FL). Na parte oeste, nos municípios de Quatis, Porto Real, Barra Mansa, Volta Redonda e parte de Pinheiral, observa-se ocorrência de menor número de fragmentos que se apresentam mais dispersos e com fragmentação florestal mais acentuada. Esta situação poderia ser explicada pelo fato desses municípios estarem situados na depressão do Rio Paraíba do Sul em áreas com declividades mais suaves, o que facilita a ocupação e o acesso para o desmatamento. No restante da área nos municípios de Barra do Piraí e Piraí, nota-se uma grande concentração de remanescentes, com maior proximidade entre si e maior extensão em área ocupada (Figura 3).

Quantitativamente esta cobertura vegetal remanescente compreende uma área de 722,73 Km² ou 32,47% (Tabela 1), onde se verifica a predominância do Estágio Médio de Sucessão Ecológica (E2) seguido do Estágio Inicial (E1) significando, respectivamente 13,97% e 13,21% da área de estudo, enquanto o Estágio Avançado (E3) e Floresta (FL), que são os remanescentes que melhor expressam a diversidade biológica local, são aqueles com menor significância espacial.

O município de Porto Real é aquele que apresenta menor área de cobertura vegetal (2,15 Km²), correspondendo apenas aos estágios de sucessão secundária (E3, E2 e E1), sem a ocorrência da formação clímax (FL), e tendo mais da metade da área de seu território representada por atividades rurais (74,98%). Por outro lado Piraí é o município que possui a maior área de cobertura vegetal, com o predomínio do estágio Médio da sucessão ecológica secundária representando 24,96% da área deste município.

As comunidades florestais com fisionomia clímax correspondem a uma área de 11,31Km² (0,51% de toda área de estudo), possuem grande diversidade local e representam tanto florestas primárias quanto às formações secundárias antigas, com porte arbóreo, estrutura florestal e ocorrência de espécies clímax. São observadas nas serras dos municípios de Barra do Piraí, Piraí, Quatis e na ARIE Floresta da Cicuta, em Barra Mansa e Volta Redonda. Apresentando maior expressão em Barra do Piraí, onde corresponde a 6,57 Km², representando 1,14% da área municipal.

As comunidades do Estágio Avançado (E3), são caracterizadas por uma cobertura arbórea dominante sobre as demais, formando dossel fechado e relativamente uniforme no porte e com espécies como: *Cariniana legalis* (jequitibá-branco), *Cariniana*

Figura 3 - Carta de Cobertura Vegetal do Médio Vale do Paraíba do Sul Fluminense - 1999

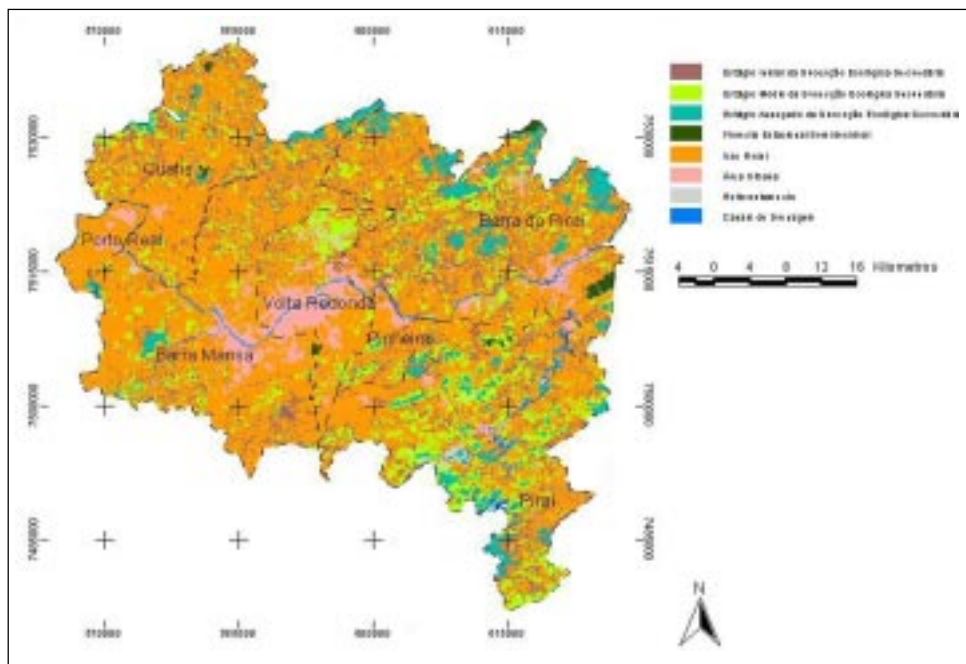


Tabela 1 - Áreas dos municípios e dos padrões mapeados (em km² e %)

Município	Área do município	Floresta (FL)	Estágio avançado de sucessão vegetal (E3)	Estágio médio de sucessão vegetal (E2)	Estágio inicial de sucessão vegetal (E1)	Uso (Rural)	Área urbana	Reflorestamento
Barra do Pirai	577,62	6,57 (1,14%)	47,04 (8,14%)	70,37 (12,18%)	104,10 (18,21%)	319,38 (55,29%)	23,95 (4,15%)	2,66 (0,46%)
Barra Mansa	546,84	1,08 (0,20%)	14,57 (2,66%)	47,50 (8,69%)	57,91 (10,59%)	388,96 (71,13%)	34,15 (6,24%)	1,03 (0,19%)
Pinheiral	77,26	-	1,76 (2,28%)	10,46 (13,54%)	9,96 (12,89%)	49,79 (64,44%)	4,17 (5,40%)	-
Pirai	504,78	1,59 (0,32%)	35,14 (6,96%)	126,01 (24,96%)	72,38 (14,34%)	244,61 (48,46%)	9,48 (1,88%)	5,42 (1,07%)
Porto Real	50,61	-	0,93 (1,84%)	0,83 (1,64%)	0,39 (0,77%)	37,97 (74,98%)	9,05 (17,88%)	-
Quatis	285,88	2,05 (0,72%)	7,05 (2,47%)	30,00 (10,49%)	38,43 (13,44%)	204,62 (71,58%)	2,04 (0,71%)	-
Volta Redonda	182,34	0,02 0	-	25,74 (14,12%)	10,85 (5,95%)	89,66 (49,17%)	47,70 (26,16%)	4,77 (2,62%)
Total	2225,33	11,31 (0,51%)	106,49 (4,78%)	310,91 (13,97%)	294,02 (13,21%)	1334,97 (59,99%)	130,54 (5,87%)	13,88 (0,58%)

estrellensis (jequitibá-rosa), *Aspidosperma* spp (perobas) *Gallezia integrifolia* (pau d´alho) e *Astrocaryum aculeatissimum* (airi). Correspondem a 106,49 Km² (4,78% de toda área de estudo), predominando no Município de Barra do Pirai, compreendendo 47,04 Km² (8,14% da área municipal). As observações de campo mostraram que as comunidades do Estágio Avançado de Sucessão Ecológica (E3) e de Florestas (FL), muitas vezes aparecem associadas com a floresta ocorrendo nos topos do relevo e o E3 na alta encosta.

Os remanescentes do Estágio Médio (E2), ocorrem em distintas situações topográficas e em diferentes associações com o Estágio Avançado (E3) e a Floresta (FL). Possuem fisionomia arbustivo/arbórea, cobertura fechada com início de diferenciação em estratos e surgimento de espécies de sombra, sendo algumas espécies indicadoras deste estágio: *Miconia fairchildiana* (jacatirão), *Schizolobium paraiba* (guapuruvu) e *Cupania oblongifolia* (camboatá). O predomínio deste estágio na área de estudo pode estar relacionado à estagnação da sucessão da cobertura vegetal pelo empobrecimento do solo, consequência dos processos econômicos na região, ou em situação contrária, ao abandono da atividade pecuária, a partir da década de 70, que proporciona o estabelecimento da sucessão secundária.

Com relação ao Estágio Inicial de Sucessão Ecológica Secundária (E1), este se distribui indistintamente em ambiente de encosta e em área de influência fluvial (fundo de vales), correspondendo a 294 Km² (13,2% de toda área de estudo). Aparece em contato direto com os outros estágios ou no próprio interior desses, ressaltando cicatrizes de desmatamento de algum tipo de atividade. Diferentemente dos outros estágios, este se caracteriza por fisionomias graminóide, herbácea e arbustiva, constituídas por espécies heliófitas (aquelas adaptadas aos ambientes ensolarados), pioneiras na ocupação de áreas degradadas e de crescimento rápido, podendo ser facilmente degradado e transformado em área de uso. A estrutura das comunidades neste estágio varia com as condições dos solos e do relevo após intenso período de uso e lixiviação. As Espécies herbáceas mais comuns neste estágio são *Baccharis dracunculifolia* (alecrim-do-campo), *Vernonia polyanthes* (assa-peixe), *Sida* spp (vassourinha), entre outras, enquanto entre as lenhosas mais frequentes pode-se citar *Aradenanthera colubrina* (angico), *Schinus terebinthifolius* (aroeira), *Cecropia* spp. (embaúba) e *Croton urucurana* (sangue-de-drago).

Os remanescentes de Floresta Clímax localizados no município de Barra do Pirai, assim como os fragmentos florestais em Estágio Avançado, do município de Barra Mansa e Barra do Pirai deveriam configurar unidades de conservação, como por exemplo, áreas de proteção ambiental, uma vez que possuem as maiores áreas, representam "foco" de irradiação e colonização de espécies para áreas adjacentes e contribuem pra a proteção de nascentes.

O reflorestamento ocorre em áreas de tamanho diferenciado, sendo constituído por espécies exóticas como eucalipto e pinus, de grande importância econômica. Recobre 13,9 Km² e possui maior expressão do município de Pirai, correspondendo a 5,4 km² da área municipal.

O uso rural englobou as áreas com atividades agrícolas, pecuária, sítios, fazendas e áreas de especulação imobiliária compreendendo 1334,9Km² (60%) da área de estudo, constituindo, desta forma, a matriz principal da região onde os fragmentos estão inseridos. Nestas áreas observa-se o predomínio das gramíneas plantadas com finalidade de sustentar rebanhos bovinos, ou pastagens abandonadas onde a cobertura vegetal nativa ainda não conseguiu se regenerar (Figura 4).

A área urbana corresponde a toda área de influência urbana direta, localizada ao longo do Rio Paraíba do Sul e associada com o processo de industrialização. Compreende um total de 130,5 Km² (5,9% da área de estudo), sendo Volta Redonda o município que concentra a maior superfície urbana.

Figura 4 - Aspecto geral da paisagem, fragmentos em Estágio Médio de regeneração inserido na matriz de pastagens. Município de Barra do Piraí



CONSIDERAÇÕES FINAIS

O histórico de ocupação da região do Médio Vale do Paraíba do Sul fluminense ligado a diferentes desafios econômicos, baseados na intensa exploração do solo e sem questionar a eficiência e a eficácia de seus métodos, produziu uma paisagem onde a cobertura vegetal original foi reduzida a fragmentos isolados, evidentes problemas de erosão e assoreamento dos rios.

Dos processos de transformação antrópicos ocorridos na área de estudo, o ciclo cafeeiro, no século XIX foi o grande responsável pela fragmentação da cobertura vegetal. Atualmente, são as atividades agropecuárias, o abandono de terras agrícolas e a especulação imobiliária os principais fatores que favorecem a fragmentação da cobertura vegetal, uma vez que a atividade industrial, hoje a mais representativa economicamente na área, concentra-se ao longo das antigas planícies de inundação do Rio Paraíba do Sul.

Este quadro de fragmentação pode dificultar a conservação da Floresta Estacional Semidecidual, seja pela própria vulnerabilidade ecológica ou por novas pressões antrópicas que possam ocorrer nestes remanescentes florestais.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L.I.; OLIVEIRA, L.G.; BEZERRA, C.C.S. Uso atual da terra com ênfase nos aspectos fitofisionômicos da Região Noroeste do Estado do Mato Grosso. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 6., Manaus, 1990., 341-348p. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 1993. Vol 2, p.328-338.

BIZERRIL, C.R.S.F.; TOSIN, P.C.; AQUINO, L.C.C.; PRIMO, P.B.S. A bacia do Rio Paraíba do Sul: uma análise do meio físico e da paisagem fluvial. In: BIZERRIL, C.R.S.F.; TOSIN, P.C.; ARAÚJO, L.M.N. (organizadores), **Contribuição ao conhecimento da Bacia do Rio Paraíba do Sul**: coletânea de estudos. Rio de Janeiro: ANNEL : CPRM, 1998. Cap. 1, p. 1-14.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução nº 6** de 04 de maio de 1994.

CENTENO, J.A.S.; HAERTEL, V. Classificação contextual de imagens multiespectrais. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 7., Curitiba, 1993. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 1993, p.328-338.

DINIZ, A.; FURLAN, S.A. Relações entre as classificações fitogeográficas, fitossociologia, cartografia, escalas e modificações sócio-culturais no Parque Estadual de Campos de Jordão (SP). **Revista do Departamento de Geografia** Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas – USP. n. 12, p. 123-161, 1998.

FERREIRA, A. M. M.; BARROSO, A. P.; LIMA, A. C.; PEREIRA, R. M.; PEREIRA, J. A. N.; SILVA, I. F.; ALMEIDA, I. C. C.; CORREA, R.; SILVA, V. V.; PEREIRA, J. B. S. **Suporte Biofísico da Paisagem do Médio Vale do Paraíba do Sul**. Rio de Janeiro: UERJ/FBDS, v. 4, 2000. (Relatório Final Interno do projeto Gestão Territorial do Médio Vale do Paraíba do Sul).

IBGE - Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE, 1991, n. 1. 92 p.

FUNDAÇÃO SOS Mata Atlântica/Instituto de Pesquisas Espaciais. **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica período 1995 –2000**: Estado do Rio de Janeiro. SOS Mata Atlântica/Inpe. São Paulo: 2001, (Relatório Parcial).

GUERRA, A.J.T.; BOTELHO, R.G.M. Erosão dos Solos. In: CUNHA, S.B.; GUERRA, A.J.T (Org.). **Geomorfologia do Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998. Cap. 5, p.181-220.

MARTINS, A. K.E.; NETO, A.S.; MENEZEZ, I.C.; BRITES, R.S.; SOARES, V.P. Metodologia para a indicação de Corredores Ecológicos por meio de um Sistema de Informação Geográfica. In: IX SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 9., Santos, 1998. **Anais eletrônicos...**Santos:1998. Disponível em: <<http://www.sbsr.inpe.br/trabaut/oral/britter.htm>>. Acesso em 21 jul.2000.

MITTERMEIER, R. A.; WERNER, T.; AYRES, J.M.; FONSECA, G.A.B. O país da megadiversidade. **Revista Ciência Hoje**, v.14, n.81, p.20-27,1992.

MITTERMEIER, R. A.; MYERS, N.; THOMSEN, J.B.; FONSECA, G.A.B.; OLIVIERI. Biodiversity hotspots and major tropical wilderness areas: approaches to setting conservation priorities. **Conservation Biology**, v.12, n.3, p.516-520, 1998.

MOREIRA, A. A. N., CAMELIER, C. Relevo. In: IBGE - Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (Org.) **Geografia do Brasil – Região Sudeste**. Rio de Janeiro: SERGRAF- IBGE, 1977. Cap.2, v. 3, p.1-43.

NOVO, E.M.L. de M. **Sensoriamento remoto – princípios e aplicações**. 2 ed. São Paulo : Editora Edgard Blücher LTDA, 1989.308p.

PEREIRA, M.N.; KURKDJIAN, M. de L.N. de O.; FORESTI, C. **Cobertura e uso da terra através de Sensoriamento Remoto**. São José dos Campos: INPE, 1989. 118p.

VELOSO, H. P.; GÓES-FILHO, L. **Fitogeografia brasileira, classificação fisionômica da vegetação neotropical**. Salvador: Projeto RADAMBRASIL, 1982, 80p. (Boletim Técnico - Série Vegetação, n. 1).

Recebido em fevereiro de 2004

Revisado em abril de 2004

Aceito em maio de 2004